

Requested Patent: JP10084372A

Title:

VEHICLE USE MULTIPLEX COMMUNICATION EQUIPMENT HAVING REVERSE  
FLOW PREVENTION MEANS ;

Abstracted Patent: JP10084372 ;

Publication Date: 1998-03-31 ;

Inventor(s): KAWADA TOSHIHIKO;; KOMIYA SHIGETOSHI ;

Applicant(s): ALPS ELECTRIC CO LTD ;

Application Number: JP19960237979 19960909 ;

Priority Number(s): ;

IPC Classification: H04L12/40; H04L29/14 ;

Equivalents: ;

ABSTRACT:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide the vehicle multiplex communication equipment having a reverse flow prevention means which does not give effect on transmission reception of a data signal between other node stations except a faulty node station in the case that one of a plurality of slave node station is faulty.**SOLUTION:** The system is provided with a master node station 1 having a main control unit 4 and signal transmission reception sections 5, 6, a plurality of slave node stations 2(1)-2(N) each incorporating a control unit 8 and signal transmission reception sections 9, 10 in which a reverse flow prevention element 22 is connected to a power supply circuit of the signal transmission section 9, a bus line T interconnected with the node station 1 and the node stations 2(1)-2(N), and a common on-vehicle power supply 3, a data signal is sent from the node station 1 or any of the node stations 2(1)-2(N) to other node station via the bus line 7 and in the case of transmission of the data signal, the reverse flow of a current from any power supply circuit to the common on-vehicle power supply 3 of any of the node stations 2(1)-2(N) is prevented through the connection of the reverse flow prevention element 22.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-84372

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月31日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 L 12/40  
29/14

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 4 L 11/00  
13/00

技術表示箇所

3 2 1  
3 1 1

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平8-237979

(22) 出願日

平成8年(1996) 9月9日

(71) 出願人 000010098

アルプス電気株式会社

東京都大田区雪谷大塚町1番7号

(72) 発明者 河田 俊彦

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

(72) 発明者 籠宮 重利

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

(74) 代理人 弁理士 武 顕次郎 (外2名)

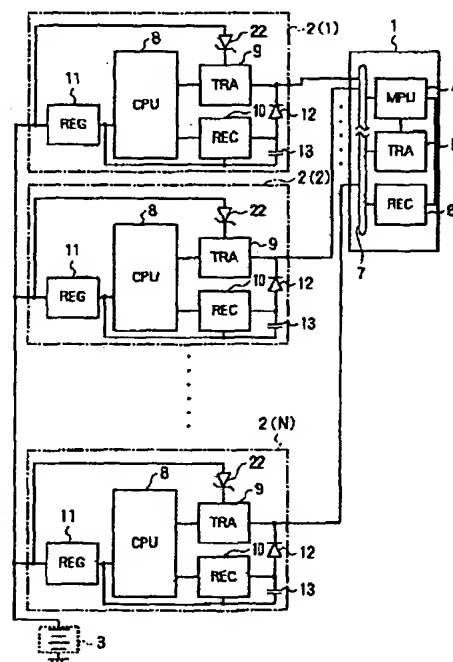
(54) 【発明の名称】 逆流防止手段を有する車両用多重通信装置

(57) 【要約】

【課題】 複数スレーブノード局2(1)～2(N)中の1つが故障した場合、そのノード局を除いた他のノード局間のデータ信号の送受信に影響を与えない逆流防止手段を有する車両用多重通信装置を提供する。

【解決手段】 主制御ユニット4や信号送受信部5、6を内蔵するマスターノード局1と、制御ユニット8や信号送受信部9、10を内蔵し、信号送受信部9の電源回路に逆流防止素子22を接続した複数スレーブノード局2(1)～2(N)と、ノード局1及びノード局2(1)～2(N)に結合されるバスライン7と、共通車載電源3とを備え、主制御ユニット4及び制御ユニット8の制御により、ノード局1またはノード局2(1)～2(N)中の1つからバスライン7を介して他のノード局にデータ信号を送信するとともに、データ信号の送信時、逆流防止素子22の接続により、ノード局2(1)～2(N)のいずれかの電源回路から共通車載電源3への電流の流通を阻止する。

【図 1】



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 主制御ユニットや信号送信部及び信号受信部を内蔵するマスターノード局と、制御ユニットや信号送信部及び信号受信部を内蔵し、前記信号送信部の電源回路に接続された逆流防止素子を有する複数スレーブノード局と、前記信号送信部及び信号受信部を介して前記マスターノード局及び前記複数スレーブノード局に結合されるバスラインと、前記マスターノード局及び前記複数スレーブノード局に共通の車載電源とを備え、前記主制御ユニット及び前記制御ユニットの制御に基づいて、前記マスターノード局または前記複数スレーブノード局の中の1つから前記バスラインを介して他のノード局にデータ信号を送信するとともに、前記データ信号の送信時に、前記逆流防止素子の接続により、前記複数スレーブノード局のいずれかの電源回路から前記車載電源側に電流が流れるのを阻止することを特徴とする車両用多重通信装置。

【請求項2】 前記逆流防止素子は、ツェナーダイオードであることを特徴とする請求項1に記載の車両用多重通信装置。

【請求項3】 前記信号送信部は、データ信号として台形波信号を出力するトランジスタ送信回路であることを特徴とする請求項1または2に記載の車両用多重通信装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、逆流防止手段を有する車両用多重通信装置に係わり、特に、複数ノード局のいずれかの局の電源が断たれたとき、その電源断が他のノード局間のデータ信号の送受信に影響を及ぼすのを避けるようにした逆流防止手段を有する車両用多重通信装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、車両用多重通信装置においては、主制御ユニットや信号送信部及び信号受信部を内蔵するマスターノード局と、制御ユニットや信号送信部及び信号受信部を内蔵する複数スレーブノード局と、信号送信部及び信号受信部を介してマスターノード局及び複数スレーブノード局にそれぞれ結合されるバスラインと、マスターノード局及び複数スレーブノード局に共通の車載電源とを備えている。そして、マスターノード局及び複数スレーブノード局間においては、主制御ユニットや制御ユニットの制御により、バスラインを介してデータ信号の送受信が行われるが、この場合、バスラインに伝送されるデータ信号は、データ信号がバスライン伝送中に発生する不要な高調波成分を低減させるために、台形波信号が用いられている。

【0003】図3は、かかる既知の車両用多重通信装置の概略構成の一例を示すブロック図であり、図4は、図3に図示された車両用多重通信装置に用いられる信号送

信部の構成の一例を示す回路図である。

【0004】図3に示されるように、既知の車両用多重通信装置は、1つのマスターノード局1と、複数(N)のスレーブノード局2(1)、2(2)、…、2(N)と、共通車載電源3とからなっている。そして、マスターノード局1は、主制御ユニット(MPU)4と、信号送信部(TRA)5と、信号受信部(REC)6と、バスライン7とを備えている。複数(N)のスレーブノード局2(1)、2(2)、…、2(N)は、いずれも、制御ユニット(CPU)8と、信号送信部(TRA)9と、信号受信部(REC)10と、電圧調整器(REG)11と、バッファダイオード12と、バイパスキャパシタ13とを備えている。

【0005】マスターノード局1側において、主制御ユニット4は、信号送信部5の信号入力端と信号受信部6の信号出力端とバスライン7にそれぞれ接続され、信号送信部5の信号出力端及び信号受信部6の信号入力端は、それぞれバスライン7に接続される。一方、複数(N)のスレーブノード局2(1)、2(2)、…、2(N)側において、制御ユニット8は、信号送信部9の信号入力端及び信号受信部10の信号出力端にそれぞれ接続されるとともに、電圧調整器11の電圧出力端に接続される。信号送信部9の信号出力端は、バッファダイオード12を介して信号受信部10の信号入力端に接続されるとともに、マスターノード局1側のバスライン7に接続される。電圧調整器11は、電圧入力端が共通車載電源3と信号送信部9の電源端にそれぞれ接続され、電圧出力端が信号受信部10の電源端に接続される。バイパスキャパシタ13は、信号受信部10の信号入力端と電源端との間に接続される。この場合、信号送信部9の電源端には、共通車載電源3の出力電圧(9乃至16V)が直接供給され、制御ユニット8及び信号受信部10のそれぞれの電源端には、共通車載電源3の出力電圧(9乃至16V)を電圧調整器11で電圧調整した電圧(5V)が供給される。

【0006】また、図4に示されるように、信号送信部9は、エミッタ接地NPNトランジスタ14と、信号入力端15とトランジスタ14のベース間に接続された抵抗16と、トランジスタ14のコレクタ・ベース間に接続された帰還コンデンサ17と、コレクタと電源端18との間に接続されたコレクタ負荷抵抗19と、コレクタと信号出力端20との間に接続された出力抵抗21とからなっている。そして、信号入力端15に方形波信号からなるデータ信号が供給されると、その方形波信号は、トランジスタ14、抵抗16、帰還コンデンサ17、コレクタ負荷抵抗19等によって台形波信号に波形整形され、台形波信号からなるデータ信号として信号出力端20からバスライン7に供給される。

【0007】前記構成による車両用多重通信装置は、概略、次のように動作する。

【0008】マスターノード局1において、主制御ユニット4は、データ信号の送受信を行う2つのノード局、例えば、スレーブノード局2(1)からスレーブノード局2(2)へのデータ信号の伝送を決定し、スレーブノード局2(1)の制御ユニット8に対してデータ信号の送信タイミングを、スレーブノード局2(2)の制御ユニット8に対してデータ信号の受信タイミングをそれぞれ指令する。スレーブノード局2(1)は、この指令にตอบสนองして、制御ユニット8から方形波信号からなるデータ信号を信号送信部9に供給し、信号送信部9においてこの方形波信号を台形波信号に波形整形した後、台形波信号からなるデータ信号として送信し、バスライン7に供給する。また、スレーブノード局2(2)は、同じくこの指令にตอบสนองして、信号受信部10においてバスライン7に供給された台形波信号からなるデータ信号を受け、制御ユニット8に供給する。

【0009】この一連のデータ信号に対する送受信が終了すると、マスターノード局1は、主制御ユニット4において次にデータ信号の送受信を行う2つのノード局を決定し、決定した2つのノード局間において前述のようにバスライン7を介するデータ信号の送受信が行われる。

【0010】以下、同様にして、マスターノード局1は、主制御ユニット4において順次データ信号の送受信を行う2つのノード局を決定し、決定した2つのノード局間においてバスライン7を介するデータ信号の送受信を行っている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】前記既知の車両用多重通信装置において、複数スレーブノード局のいずれか1つが故障した場合、特に、いずれか1つのスレーブノード局の電源供給線が何等かの原因で断たれたような場合、その1つのスレーブノード局(以下、この局を故障したスレーブノード局という)と他のノード局との間においては、当然のことながらデータ信号の送受信を行うことができなくなる。

【0012】また、データ信号の一方の伝送相手が故障したスレーブノード局でない場合においても、故障したスレーブノード局が生じたときには、全てのノード局1、2(1)、2(2)、…、2(N)がバスライン7を介して結合されていることから、以下に述べるように、送受信中のデータ信号が故障したスレーブノード局の影響を大きく受けることになる。

【0013】ここで、例えば、スレーブノード局2(1)とスレーブノード局2(2)との間でデータ信号の送受信が行われているとき、スレーブノード局2(N)の電源供給線が何等かの原因によって断たれ、スレーブノード局2(N)に電源電圧の供給がなくなると、スレーブノード局2(N)が故障したスレーブノード局になった場合を例に挙げると、バスライン7を伝送

中のデータ信号の正極性部分、即ち、台形波信号の正極性部分(9乃至16V)が、信号出力端20から故障したスレーブノード局2(N)に供給される。このとき、台形波信号の正極性部分は、出力抵抗21を介してトランジスタ14のコレクタに供給され、トランジスタ14を能動状態にするとともに、出力抵抗21及びコレクタ負荷抵抗19により低電圧に分圧された後、電源端18から電圧調整器11の電圧入力端に供給され、電圧調整器11の電圧出力端に5V以下の未調整電圧を発生させて制御ユニット8を誤作動させる。そして、制御ユニット8の誤作動により発生した誤制御信号が信号送信部9の能動状態にあるトランジスタ14を介してバスライン7に供給され、バスライン7を伝送中のデータ信号(台形波信号)にこの誤制御信号が重畳され、伝送中のデータ信号(台形波信号)を変形させる。また、バスライン7を伝送中のデータ信号(台形波信号)が故障スレーブノード局2(N)に供給されることにより、データ信号(台形波信号)の正極性部分の振幅を大きく低下させ、同様に、データ信号(台形波信号)を変形させる。

【0014】このように、前記既知の車両用多重通信装置は、バスライン7を介して結合されている複数スレーブノード局2(1)、2(2)、…、2(N)の中の1つに故障したスレーブノード局が発生した場合、故障したスレーブノード局と他のノード局との間のデータ信号の送受信を行うことができなくなるだけでなく、故障したスレーブノード局を除外した他のノード局間のデータ信号の送受信にも影響を与え、データ信号を正規に送受信することができなくなるという問題を有するものである。

【0015】本発明は、かかる問題点を解決するもので、その目的は、複数スレーブノード局中の1つが故障した場合、そのノード局を除いた他のノード局間のデータ信号の送受信に影響を与えない逆流防止手段を有する車両用多重通信装置を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明による逆流防止手段を有する車両用多重通信装置は、複数スレーブノード局の電源回路に逆流防止素子を接続し、複数スレーブノード局の中の1つのスレーブノード局が故障したとき、逆流防止素子の接続によってバスラインを伝送するデータ信号が故障したスレーブノード局に流れ込まないようにした手段を具備する。

【0017】かかる手段の採用により、バスラインを伝送するデータ信号が故障したスレーブノード局に供給されても、データ信号の正極性部分が逆流防止素子で阻止され、故障したスレーブノード局の電源供給部に流れ込むことがないので、制御ユニットが誤作動し、誤制御信号がバスラインを伝送中のデータ信号に重畳することがなく、その上、データ信号の正極性部分が故障したスレーブノード局に流れ込むことがないので、データ信号の

正極性部分の振幅が低減することもない。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態において、逆流防止手段を有する車両用多重通信装置は、主制御ユニットや信号送信部及び信号受信部を内蔵するマスターノード局と、制御ユニットや信号送信部及び信号受信部を内蔵し、信号送信部の電源回路に接続された逆流防止素子を有する複数スレーブノード局と、信号送信部及び信号受信部を介してマスターノード局及び複数スレーブノード局に結合されるバスラインと、マスターノード局及び複数スレーブノード局に共通の車載電源とを備え、主制御ユニット及び制御ユニットの制御に基づいて、マスターノード局または複数スレーブノード局の中の1つからバスラインを介して他のノード局にデータ信号を送信するとともに、データ信号の送信時に、逆流防止素子の接続により、複数スレーブノード局のいずれかの電源回路から車載電源側に電流が流れるのを阻止するようにしている。

【0019】この場合、本発明の実施の形態において、逆流防止素子にはツェナーダイオードを用いることが好ましい。

【0020】また、本発明の実施の形態において、信号送信部はデータ信号として台形波信号を出力するトランジスタ送信回路であることが好ましい。

【0021】本発明の実施の形態によれば、マスターノード局とともにバスラインに結合される複数スレーブノード局の電源回路に、それぞれツェナーダイオード等の逆流防止素子を接続するようにしているので、複数スレーブノード局のいずれか1つが故障した場合、バスラインを伝送するデータ信号がこの故障したスレーブノード局に供給されたとしても、データ信号の正極性部分が接続されている逆流防止素子によって阻止され、故障したスレーブノード局の電源供給部に流れ込むことがない。このため、故障したスレーブノード局の制御ユニットが誤作動し、誤制御信号がバスラインを伝送中のデータ信号に重畳して、伝送中のデータ信号を変形させることがなくなり、しかも、データ信号の正極性部分が故障したスレーブノード局に流れ込まないことから、データ信号の正極性部分の振幅が低減して、伝送中のデータ信号を変形させることがなくなる。

【0022】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

【0023】図1は、本発明による逆流防止手段を有する車両用多重通信装置の一実施例の構成を示すブロック図であり、図2は、図1に図示された実施例の信号送信部に用いられる構成の一例を示す回路図である。

【0024】図1及び図2において、図3及び図4に示されている構成要素と同じ構成要素については同じ符号を付けている。

【0025】図1に示された本実施例による逆流防止手段を有する車両用多重通信装置（以下、これを本実施例の装置という）と、図3に示された既知の車両用多重通信装置（以下、これを既知の装置という）との構成の違いは、本実施例の装置が、複数スレーブノード局2

(1)、2(2)、… …、2(N)の信号送信部(TRA)9の電源端と電源供給部(電源供給ライン)との間にそれぞれ、バスライン7を伝送するデータ信号(台形波信号)の正極性電圧よりも若干大きいツェナー電圧を有するツェナーダイオード22を逆流防止素子として直列接続しているのに対し、既知の装置が、このようなツェナーダイオード22の接続がない点だけであって、その他に、本実施例の装置と既知の装置との間に構成上の違いがない。このため、本実施例の装置の構成については、これ以上の説明を省略する。

【0026】また、図2に示された本実施例の装置における信号送信部9と、図4に示された既知の装置における信号送信部9との構成の違いは、本実施例の装置が、台形波にトランジスタ14の $V_{BE}$ (ベース-エミッタ間接合電圧)にはほぼ等しいスパイク状ノイズの発生を防止するために、トランジスタ14のベースと接地間にコンデンサ23と抵抗24からなる並列RC回路を接続しているのに対し、既知の装置が、このような並列RC回路を接続していない点だけであって、その他に、本実施例の装置と既知の装置との間に構成上の違いがない。このため、本実施例の装置における信号送信部9の構成についても、これ以上の説明を省略する。

【0027】前記構成による本実施例の逆流防止手段を有する車両用多重通信装置は、次のように動作する。

【0028】まず、基本的な動作は、図3に図示された既知の車両用多重通信装置の動作説明のところで述べた動作と殆んど同じであって、マスターノード局1の主制御ユニット4は、データ信号の送受信を行う2つのノード局、例えば、スレーブノード局2(1)からスレーブノード局2(2)に至るデータ信号の伝送を決定し、スレーブノード局2(1)の制御ユニット8に対してデータ信号の送信タイミングを、スレーブノード局2(2)の制御ユニット8に対してデータ信号の受信タイミングをそれぞれ指令する。スレーブノード局2(1)は、この指令にตอบสนองして、制御ユニット8から方形波信号からなるデータ信号を信号送信部9に供給し、信号送信部9がこの方形波信号を台形波信号に波形整形した後、台形波信号からなるデータ信号として送信し、バスライン7に供給する。また、スレーブノード局2(2)は、同じくこの指令にตอบสนองして、信号受信部10がバスライン7に供給された台形波信号からなるデータ信号を受け、制御ユニット8に供給するように働く。

【0029】この一連のデータ信号に対する送受信が終了すると、マスターノード局1の主制御ユニット4は、次にデータ信号の送受信を行う2つのノード局を決定

し、決定した2つのノード局間において前述のようにバスライン7を介するデータ信号の送受信が行われる。

【0030】以下、同様に、マスターノード局1の主制御ユニット4は、順次データ信号の送受信を行う2つのノード局を決定し、決定した2つのノード局間においてバスライン7を介するデータ信号の送受信を行うものである。

【0031】次に、2つのノード局間でバスライン7を介してデータ信号の送受信を行っているとき、複数スレーブノード局2(1)、2(2)、…、2(N)の中のいずれか1つのスレーブノード局に故障が生じた場合の動作について説明する。ただし、この場合についても、前述のように、スレーブノード局2(1)とスレーブノード局2(2)との間でデータ信号の送受信が行われているときに、スレーブノード局2(N)の電源供給線が何等かの原因によって断たれ、スレーブノード局2(N)に電源電圧の供給がなくなって、スレーブノード局2(N)が故障したスレーブノード局になった場合を例に挙げて説明する。

【0032】スレーブノード局2(N)に故障が発生した場合、バスライン7を伝送中のデータ信号の正極性部分、即ち、台形波信号の正極性部分(9乃至16V)が、信号出力端20から故障したスレーブノード局2(N)に供給される。このとき、台形波信号の正極性部分は、出力抵抗21を介してトランジスタ14のコレクタに供給され、トランジスタ14を一応能動状態にするもの、出力抵抗21及びコレクタ負荷抵抗19を介して電源端18に供給された台形波信号の正極性部分は、ツェナーダイオード22のツェナー特性により、ツェナーダイオード22をブレークダウンするに至らず、ツェナーダイオード22により阻止されるので、電圧調整器11の電圧入力端には何等の電圧も供給されず、電圧調整器11の電圧出力端に未調整電圧が発生することがない。このため、制御ユニット8が誤作動することはないので、能動状態にあるトランジスタ14を介して何等の信号もバスライン7に供給されることがなく、バスライン7を伝送中のデータ信号(台形波信号)が故障したスレーブノード局2(N)からの重畳信号によって変形することはない。また、バスライン7を伝送中のデータ信号(台形波信号)が故障したスレーブノード局2(N)に供給されたとしても、台形波信号の正極性部分が故障したスレーブノード局2(N)に流入しないので、データ信号(台形波信号)の正極性部分の振幅が低下することがなく、データ信号(台形波信号)の正極性部分の振幅低下に基づいてデータ信号(台形波信号)が変形することはない。

【0033】この場合、本実施例においては、信号送信部9として、図2に図示されるような回路構成を持つ信号送信部9を用いているので、バスライン7に供給する

台形波信号の立ち上がり部分及び断ち下がり部分の傾斜をほぼ同じにすることができ、それにより台形波信号をバスライン7を伝送させる際に、不要な高調波成分の輻射を低減させることが可能になる。

【0034】このように、本実施例の逆流防止手段を有する車両用多重通信装置によれば、バスライン7に結合される複数スレーブノード局2(1)、2(2)、…、2(N)のそれぞれの電源回路にツェナーダイオード22からなる逆流防止素子を接続したので、複数スレーブノード局2(1)、2(2)、…、2(N)のいずれか1つのノード局の電源供給線が何等かの原因で断たれ、故障したスレーブノード局が発生したとき、バスライン7を伝送するデータ信号の正極性部分が故障したスレーブノード局に供給されたとしても、データ信号の正極性部分が故障したスレーブノード局の電源供給線に印加されたり、故障したスレーブノード局に流入したりすることがなくなり、バスライン7を伝送するデータ信号が故障したスレーブノード局の影響を受けることはない。

【0035】なお、前記実施例においては、逆流防止素子がツェナーダイオード22である場合を例に挙げて説明したが、本発明による逆流防止素子はツェナーダイオードに限らず、他の逆流防止素子、例えば、ダイオードを用いるようにしてもよい。

【0036】また、前記実施例においては、バスライン7がマスターノード局1に内蔵されている場合を例に挙げて説明したが、本発明によるバスラインはマスターノード局に内蔵のものに限られず、マスターノード局1の外部に別途設けたものであってもよい。

【0037】さらに、前記実施例においては、複数スレーブノード局2(1)、2(2)、…、2(N)のそれぞれに電圧調整器11を内蔵させた場合の例を挙げて説明したが、共通車載電源3の出力電圧が5Vに近い場合には、電圧調整器11を省略するようにしてもよい。

【0038】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、マスターノード局とともにバスラインに結合される複数スレーブノード局の電源回路にそれぞれ逆流防止素子を接続しているので、複数スレーブノード局のいずれか1つが故障した場合、バスラインを伝送するデータ信号がこの故障したスレーブノード局に供給されても、データ信号の正極性部分が接続されている逆流防止素子によって阻止され、故障したスレーブノード局の電源供給部に流れ込むことがない。このため、故障したスレーブノード局の制御ユニットが誤作動し、誤制御信号がバスラインを伝送中のデータ信号に重畳することにより、伝送中のデータ信号を変形させ、不正確なデータ信号を発生させることがなく、しかも、データ信号の正極性部分が故障したスレーブノード局に流れ込まないことから、データ信号

の正極性部分の振幅が低減し、伝送中のデータ信号を変形させることがなくなり、バスラインを伝送中のデータ信号が故障したスレーブノード局の影響を受けることがなくなるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る逆流防止手段を有する車両用多重通信装置の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】図1に図示された実施例の信号送信部に用いられる構成の一例を示す回路図である。

【図3】既知の車両用多重通信装置の概略構成の一例を示すブロック図である。

【図4】図3に図示された車両用多重通信装置に用いられる信号送信部の構成の一例を示す回路図である。

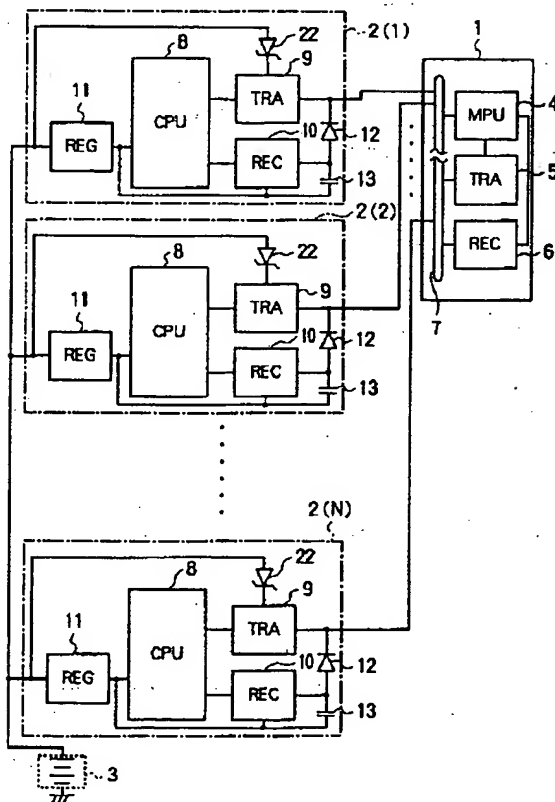
【符号の説明】

- 1 マスターノード局
- 2 (1)、2 (2)、… …、2 (N) 複数
- (N) スレーブノード局
- 3 共通車載電源

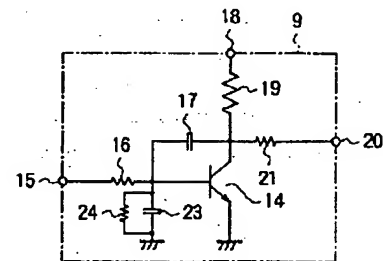
- 4 主制御ユニット (MPU)
- 5、9 信号送信部 (TRA)
- 6、10 信号受信部 (REC)
- 7 バスライン
- 8 制御ユニット (CPU)
- 11 電圧調整器 (REG)
- 12 バッファダイオード
- 13 バイパスキャパシタ
- 14 エミッタ接地NPNトランジスタ
- 15 信号入力端
- 16、24 抵抗
- 17 帰還コンデンサ
- 18 電源端
- 19 コレクタ負荷抵抗
- 20 信号出力端
- 21 出力抵抗
- 22 ツェナーダイオード (逆流防止素子)
- 23 コンデンサ

【図1】

【図 1】

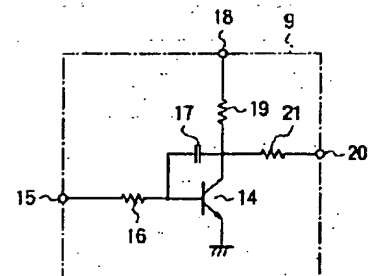


【図2】



【図4】

【図 4】



【図3】

【図 3】

